

大学生陸上競技選手における栄養状態の評価

Assessment of Nutrient Status in Collegiate Track and Field Athletes

影山 智絵、貫名 慈見、納庄 康晴、小坂 和江、土海 一美

Chie Kageyama, Giken Nukina, Yasuharu Noshō, Kazue Kosaka, Kazumi Dokai

美作大学 生活科学部 食物学科

1. 目的

大学生スポーツ選手は、日々運動強度の高いトレーニングを継続していることから、選手に相応しいエネルギーや栄養素を適切に摂取することが必要である。しかしながら、一人暮らしをする者も多く、日常における食事が不十分であり、エネルギーや栄養素の不足をきたしていることが報告されている¹⁾。

女子スポーツ選手では、長期にわたるエネルギー摂取量の不足は無月経や骨粗鬆症を発症する要因となっている²⁾。また、スポーツ選手は心肺機能を高め、エネルギー産生力の増強が必要となるが、これにはスポーツ性貧血が大きな妨げとなる³⁾。そのためには、たんぱく質、鉄、亜鉛、銅を十分に摂取することが必要である^{4),5)}。さらに、スポーツ選手における疲労骨折のリスク要因とし、カルシウムの摂取が低いことが挙げられている⁶⁾。

これらのことから、大学生スポーツ選手において、練習量や体格に応じたエネルギー・栄養素を十分に摂ることができるよう、日常の食生活の面において自己管理能力を養い、栄養状態の改善に努める必要がある。

そこで、大学生男子及び女子陸上競技選手を対象に、栄養状態や身体状況に応じた栄養サポート(食事・栄養指導)を実施し、選手個人の日常における食生活の自己管理能力を養い、栄養状態の改善や体格の向上を目指すこととした。本研究では、対象者における栄養サポート前の栄養状態について評価し、今後の栄養サポートの方向性及び目標を検討した。

2. 方法

(1) 調査対象者及び調査期間

対象者は、大学生男子陸上競技選手 12 名(19.5±0.9 歳)、女子陸上競技選手 4 名(18.8±0.5 歳)であり、競技種目別では、男子が短距離 4 名、中距離 2 名、走幅跳・三段跳 6 名、女子が短距離 1 名、中距離 2 名、走幅跳・三段跳 1 名であった。また、平均週 4 日間は放課後に 2 時間～3

時間のトレーニングを M 大学グラウンドで実施していた。そして、調査期間は 2018 年 8 月上旬～10 月上旬とした。

さらに、自己記入式アンケートにより、対象者の生活時間、競技歴、故障歴、貧血の有無、月経の状況(女子のみ)、食習慣、食意識、サプリメント使用の有無について調査した。

なお、本研究は美作大学倫理審査委員会の承認を得て実施した。(受付番号:30-06)また、調査に先立ち、対象者に対するインフォームドコンセントを行い、そこで、調査の目的と内容、そのメリットとデメリット等についての十分な説明を行った後、書面で調査への参加の同意を得た者を対象者とした。

(2) 調査項目

1) 身体測定

身体測定については、身長、体重、体脂肪率、骨格筋量を測定した。体重、体脂肪率、骨格筋量は、Inbody430(株式会社インボディ・ジャパン)を用い⁷⁾、BMI は身長と体重の測定値から算出した。

2) 食事調査

エネルギー及び栄養素摂取状況の評価は、簡易型自記式食事歴法質問票 (BDHQ:brief-type self-administered diet history questionnaire)を用いた^{8),9)}。本研究で用いた簡易型自記式食事歴法質問票は過去 1 ヶ月間に摂取した 58 の食品および飲み物について、頻度を尋ねる質問票である。

介入前の対象者におけるエネルギー及び栄養素摂取状況から、対象者に改善が望ましいと考えられる栄養素を選出した後、摂取目標量を設定し、評価を行った。摂取目標量については、日本人の食事摂取基準 2015 年版¹⁰⁾を参照とした。エネルギーは推定エネルギー必要量、脂質、糖質は目標量、たんぱく質、カルシウム、鉄、亜鉛、銅、ビタミン B₁、B₂、C は推奨量を用いた¹⁰⁾。

3)コンディション調査

過去一週間の気分の状態を日本語版 Profile of mood states2(POMS2)短縮版を用いて調査した。POMS2 とは、質問紙法による気分プロフィール検査であり、7 尺度である、「怒り－敵意(AH: Anger-Hostility)」、「混乱－当惑(CB: Confusion-Bewilderment)」、「抑うつ－落ち込み(DD: Depression-Dejection)」、「疲労－無気力(FI: Fatigue-Inertia)」、「緊張－不安(TA: Tension-Anxiety)」、「活気－活力(VA: Vigor-Activity)」、「友好(F: Friendliness)」から調査を行うことができる¹¹⁾。POMS2 は繰り返し調査することにより、よりの確に対象者の気分や感情における変化を把握することができ、また、スポーツ選手において、コンディションづくりや疲労度チェックとして広く活用されている¹²⁾。そして、各対象者が記入を行ったものについて結果票を用いて採点し、各項目の T

得点を算出した。また、ネガティブな尺度である、「怒り－敵意」、「混乱－当惑」、「抑うつ－落ち込み」、「疲労－無気力」、「緊張－不安」の得点の合計からポジティブな尺度である、「活気－活力」の得点を引き、ネガティブな気分状態を示すとされる「総合的気分状態」の TMD(Total Mood Disturbance)得点を算出した¹¹⁾。さらに、本研究における対象者の調査結果と POMS 短縮版のガイドライン¹¹⁾とを比較した。

4)体力測定

文部科学省が実施している「新体力テスト」を用い、対象者の基礎体力、運動能力について評価を行った。実施項目は、握力、上体起こし、長座体前屈、反復横跳び、持久走、50m 走、立ち幅跳び、ハンドボール投げの 8 種目である。これらの測定は、本学体育館及び本学グラウンドにて実施した。そして、本研究の対象者における測定結果とスポーツ庁の報告による平成 29 年度体力・運動能力調査における学校段階別テストの大学生¹³⁾の値との結果を比較した。

3.結果

(1) 身体組成の状況

男子及び女子の身長、体重、BMI、体脂肪率、骨格筋量の平均測定値には、それぞれ短距離、中距離、走幅跳・三段跳といった競技特性のさまざまな対象者が含まれている。これらの点から、今後、対象者個人における介入後の測定結果を経時的にモニタリングし、競技種目に応じた体格づくりを目指す必要があると考えられる。

表 1 身体組成の状況

項目	男子 (n=12)	女子 (n=4)
身長(cm)	171±5	157±6
体重(kg)	62.1±6.3	51.1±3.7
BMI(kg/m ²)	21.2±2.0	20.6±1.5
体脂肪率(%)	11.3±3.2	20.6±4.6
骨格筋量(kg)	31.3±3.0	22.3±2.4

値は平均値±標準偏差で示した。

(2) エネルギー、栄養素の摂取状況

食事摂取基準 2015 年版の摂取目標量に対し、男子では、たんぱく質、脂質、糖質、鉄、亜鉛、銅、ビタミン C の摂取量は達していたが、エネルギー、カルシウム、ビタミン B₁、B₂ の摂取量は達していなかった。女子では、エネルギー、脂質、糖質、カルシウム、鉄、亜鉛、ビタミン B₁、B₂、ビタミン C とエネルギー及び多くの栄養素で目標量に達していなかった。

表2 エネルギー、栄養素の摂取量の状況

栄養素	男子(n=12)			女子(n=4)		
	摂取量/日	食事摂取基準の 摂取目標量/日(A)	(A)に対する 割合(%)	摂取量/日	食事摂取基準の 摂取目標量/日 (B)	(B)に対する 割合(%)
エネルギー(kcal)	2638±695 (42.4±10.0kcal/ kg体重)	2706±11	97.5±25.9	1578±168 (30.9±3.3kcal/ kg体重)	2147±19	73.5±8.0
たんぱく質(g)	83.1±39.9 (1.3±0.6g/kg体重)	60	139±66	53.0±12.1 (1.0±0.3g/kg体重)	50	106±24
脂質(g)	65.7±26.3	60.1±0.3～ 90.2±0.4	72.9±29.5～ 109±44	46.4±12.7	47.7±0.4～ 71.6±0.6	64.9±18.0～ 97.3±27.0
糖質(g)	414±110 (6.7±1.6g/kg体重)	338±1～ 440±2	94.2±25.0～ 122±33	232±46 (4.5±0.7g/kg体重)	268±2～ 349±3	66.5±13.0～ 86.4±16.9
たんぱく質 (%エネルギー)	12.4±3.5	13～20	62.0±17.5～ 95.4±27.0	13.5±3.0	13～20	67.4±15～ 104±23
脂肪 (%エネルギー)	22.4±5.8	20～30	74.7±19.3～ 112±29	26.4±6.8	20～30	88.1±22.8～ 132±34
糖質 (%エネルギー)	63.2±8.3	50～65	97.2±12.8～ 126±17	58.8±9.6	50～65	90.5±14.7～ 118±19
カルシウム(mg)	583±371	800	72.9±46.4	418±198	650	64.3±30.5
鉄(mg)	8.5±3.3	7.0	121±48	5.7±1.6	10.5	54.4±14.9
亜鉛(mg)	10.3±3.4	10.0	103±34	6.2±0.9	8	77.4±11.6
銅(mg)	1.4±0.4	0.9	159±45	0.9±0.1	0.8	110±11
ビタミンB ₁ (mg)	0.9±0.3	1.4	64.7±21.8	0.54±0.1	1.1	48.9±8.6
ビタミンB ₂ (mg)	1.5±0.7	1.6	91.4±43.5	1.1±0.5	1.2	89.6±39.2
ビタミンC(mg)	136±58	100	136±58	66.2±13.7	100	66.2±13.7

値は平均値±標準偏差で示した。

表3 POMS2におけるT得点の状況

	尺度	T得点のガイドライン	男 子 (n=12)	女 子 (n=4)
	総合的気分状態 (TMD:Total Mood Disturbance)		46.3±5.8	52.8±4.9
ネガティブ な気分状態	怒り-敵意 (AH:Anger-Hostility)	・70+ : 非常に高い (標準より非常に強く懸念される)	45.0±7.5	51.3±3.9
	混乱-当惑 (CB:Confusion-Bewilderment)	・60～69 : 高い (標準より強く懸念される)	48.4±7.2	53.3±5.3
	抑うつ-落込み (DD:Depression-Dejection)	・40～59 : 平均的 (平均的なレベルの懸念)	47.1±5.1	51.0±7.6
		・30～39 : 低い (標準より懸念が少ない)		
	疲労-無気力 (FI:Fatigue-Inertia)	・<30 : 非常に低い (標準より懸念が非常に少ない)	51.9±6.7	54.8±8.8
	緊張-不安 (TA:Tension-Anxiety)		46.3±7.0	51.5±7.4
ポジティブ な気分状態	活気-活力 (VA:Vigor-Activity)	・70+ : 非常に高い (標準より懸念が非常に少ない)	57.1±8.3	51.5±10.7
	友好 (F:Friendliness)	・60～69 : 高い (標準より懸念が少ない)		
		・40～59 : 平均的 (平均的なレベルの懸念)		
		・30～39 : 低い (標準より強く懸念される)	59.0±10.0	57.0±9.8
		・<30 : 非常に低い (標準より非常に強く懸念される)		

値は平均値±標準偏差で示した。

(3) POMS2 における T 得点の状況

T 得点のガイドライン¹¹⁾と比較すると、男子及び女子ともに、ネガティブな気分状態を示すとされる「総合的な気分状態」、「怒り－敵意」、「混乱－当惑」、「抑うつ－落ち込み」、「疲労－無気力」、「緊張－不安」、ポジティブな気分状態を示すとされる「活気－活力」、「友好」について、平均的なレベルが懸念される心理状態であった。今回の調査結果では、男子、女子ともに精神的なストレスや疲労は確認されなかったが、今後も継続的にコンディショニングを把握する必要があると考えられる。

(4) 新体力テストの状況

全国における大学生の平均値¹³⁾と比較すると、男子及び女子ともに、8 種目すべてと 8 種目の合計点で上回っていた。男子ではハンドボール投げ、女子では持久走が全国における大学生の平均値¹³⁾に比較し、最も上回っている結果であった。今後について、これらの項目を陸上部のトレーニングの一環として継続的に取り組むことで、対象者個人の基礎体力及び運動能力の評価に用いることができると考えられる。

表4 新体力テストの状況

種目	男子 (n=12)	全国大学生の 平均値(A)	(A)に対する割合 (%)	女子 (n=4)	全国大学生の 平均値(B)	(B)に対する割合 (%)
握力(kg)	48.6±5.8	41.3	118±14	32.0±5.1	26.6	120±19
上体起こし(回)	36.3±4.6	31.1	117±15	29.5±3.7	24.1	123±15
長座体前屈(cm)	49.8±10.3	49.4	101±21	51.9±10.2	49.3	105±21
反復横跳び(点)	61.2±4.8	59.1	104±8	56.5±4.5	48.9	116±9
持久走(m/秒)	4.7±0.4	3.9	119±10	4.6±0.3	3.3	141±8
50m走(m/秒)	7.8±0.2	6.8	114±3	7.0±0.2	5.6	126±4
立ち幅跳び(cm)	264±13	229	115±6	203±9	171	118±5
ハンドボール投げ(m)	33.8±8.1	25.6	132±32	16.0±2.4	13.8	116±18
合計(点数)	68.7±5.3	55.0	125±10	67.0±3.2	52.0	129±6

値は平均値±標準偏差で示した。

4. 考察

今後における栄養サポートの方向性及び目標とし、男子及び女子ともに、たんぱく質、糖質を中心とした摂取量の増加により、エネルギーを十分に摂取し、競技種目に応じた体格づくりを行う必要があることが確認された。また、対象者に対し、疲労骨折の予防及び改善、貧血予防における栄養状態の改善が必要であることが示唆された。

大学生のスポーツ選手では一人暮らしをする者も多く、自炊が困難であり¹⁴⁾、また、朝食を欠食をする学生も多く¹⁵⁾報告されている。本研究の対象者も一人暮らしをする者が約9割と多いことから、今後は対象者個人に対する食事・栄養指導及び食品の選択方法や調理技術に関する実践的な指導を交えた栄養サポートにより、日常における食生活の自己管理能力を養うことが重要であると考えられる。

さらに、エネルギー及び栄養素の摂取量とコンディション及び基礎体力との関連性においても今後、詳細に検討されることが望まれる。

謝辞

本調査を実施するにあたり、ご協力を頂きました、陸上競技部の佐藤順一監督、ならびに対象者としてご協力頂きました部員の皆様に深く感謝致します。

5.参考文献

- 1) Hinton P.S., Sanford T.C., Davidson M.M., et al. Nutrient Intakes and Dietary Behaviors of Male and Female Collegiate Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2004;14:389-405.
- 2) Nattiv, A., Loucks, A.B., Manore, M.M., et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:1867-1882.
- 3) Lukaski HC. Vitamin and Mineral Status: Effects on Physical Performance. *Nutrition* 2004;20:632-644.
- 4) Yadrick, M.K., Kenney, M.A., and Winterfeldt, E.A. Iron, copper, and zinc status: response to supplementation with zinc or zinc and iron in adult females. *Am J Clin Nutr* 1989;49:145-150.
- 5) Yoshimura H. Anemia during physical training (Sports anemia). *Nutr Rev* 2014;28:251-253.
- 6) Nattiv, A. Stress fractures and bone health in track and field athletes. *J Sci Med Sport* 2000;3:268-279.
- 7) Alan C.U., Pamela G.L. Evaluation of multi-frequency bioimpedance analysis in assessing body composition of wrestlers. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2010;42(2):361-367.
- 8) Kobayashi.S., Murakami.K., Sasaki.S., et al. Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutr* 2011;14(7):1200-1211.

- 9) Kobayashi.S., Honda.S., Murakami.K.,et al. Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. J Epidemiol 2012;22(2):151-159.
- 10) 厚生労働省.日本人の食事摂取基準 2015 年版.第一出版 2014.
- 11) Juvia P.H., Douglas M.Profile of Mood States Second Edition POMS2 日本語版マニュアル 金子書房 2017.
- 12) Morgan W.P.Selected psychological factors Limiting performance -A mental health model, In: Clarke DH and Eckert HM: Limits of human performance, Human Kinetics, Chanmpaign, IL 1985;70-80.
- 13) スポーツ庁.e-Stat 政府統計の総合窓
- 14) 奥村友香,岡村浩嗣,小清水孝子,他.自炊とレシピ集に対する栄養系と体育系の一人暮らしの学生の認識.日本スポーツ栄養研究誌 2015;8:11-17.
- 15) Minato.K., Sato.Y., Kobayashi.S.Nutritional status of Japanese male collegiate athletes.Jap J Phys Fitness Sports Med 2006;55:S189-S192.